

5 2m Rech



(11) EP 1 215 335 A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(12)

(43) Veröffentlichungstag:  
19.06.2002 Patentblatt 2002/25

(51) Int Cl.7: D21D 5/02, D21D 5/06

(21) Anmeldenummer: 01122711.3

(22) Anmeldetag: 21.09.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Voith Paper Patent GmbH  
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:  
• Rienecker, Reimund  
89522 Heidenheim (DE)  
• Schweiss, Peter  
89275 Eichingen (DE)

(30) Priorität: 07.12.2000 DE 10060822

(54) Drucksortierer zum Entfernen von Störstoffen aus einer störfstoffhaltigen Papierfasersuspension

(57) Der Drucksortierer dient zum Entfernen von Störstoffen aus einer störfstoffhaltigen Papierfasersuspension (S), insbesondere wenn sie aus Altpapier gewonnen wurde. Er enthält zwei nacheinander durchströmte Siebelemente, von denen das erste Siebelement (1) eine konische Form hat und rotierbar ist. An beiden Siebelementen wird jeweils ein Überlauf (R1; R2)

gebildet und abgeführt. Die Papierfasersuspension (A2), die den Drucksortierer durch den Gutstoffauslauf (4) verlässt, ist durch zwei Sortierstufen bereits weitgehend gereinigt. Der Drucksortierer kann als Vertikal- oder als Horizontalsortierer aufgebaut sein. Auf Grund seiner Ausgestaltung ist er auch zur Reinigung von Papierfasersuspensionen mit relativ groben Störstoffen geeignet.

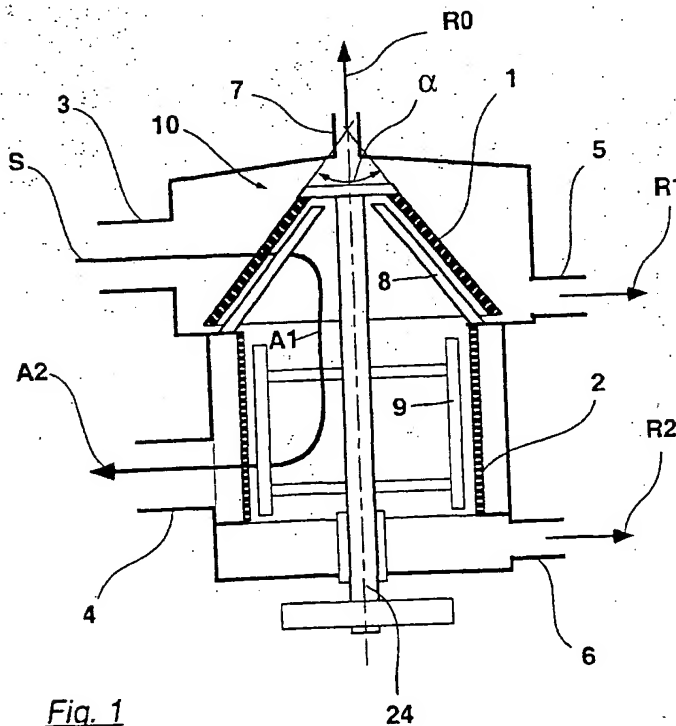


Fig. 1

EP 1 215 335 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drucksortierer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 2.

[0002] Drucksortierer werden bei der Aufbereitung von Papierfaser Suspensionen eingesetzt, um die Faserstoffsuspension in einer Nasssiebung zu bearbeiten. Dazu enthält ein solcher Drucksortierer mindestens ein Siebelement, das mit einer Vielzahl von Öffnungen versehen ist. Die in der Suspension enthaltenen Fasern sollen durch die Öffnungen hindurchtreten, während die nicht gewünschten festen Bestandteile daran abgewiesen und aus dem Sortierer wieder herausgeleitet werden. Als Sortieröffnungen werden in der Regel runde Löcher verwendet oder Schlitz. In den meisten Fällen werden Drucksortierer der hier betrachteten Art mit Siebräumern versehen, die an dem Sieb vorbeibewegte Räumflächen aufweisen. Dadurch wird in an sich bekannter Weise das Zusetzen der Sieböffnungen verhindert.

[0003] Da sich sowohl der Auflösezustand des Papierfaserstoffes als auch Menge und Struktur der Schmutzfracht im Laufe des Stoffaufbereitungsprozesses ständig verändern, ist es in vielen Fällen notwendig, Drucksortierer in mehreren Stufen mit unterschiedlichen Öffnungen zu betreiben. Auf diese Weise lässt sich insgesamt eine gute Abscheidung des größten Teils der anfallenden Störstoffe erzielen. Dabei sind solche Störstoffe, die sich durch ihr Sinkverhalten von den übrigen Störstoffen signifikant unterscheiden, auch durch Hydrozyklone abscheidbar. Auch diese Technik ist bekannt, so dass im Allgemeinen eine Folge von Hydrozyklonen und Drucksortierern zur Stoffreinigung eingesetzt wird.

[0004] Aus der DE 197 02 044 C1 ist ein Vertikal-Sichter für eine Faserstoffsuspension bekannt, welcher in einer einzigen Maschine zwei Siebelemente aufweist. Bei diesem Sichter gelangt der zu sortierende Stoffstrom zuerst in den Bereich eines ebenen Vorsiebes, welcher auf der Zulaufseite mit einem Räumer freigehalten wird. Der Durchlauf durch dieses ebene Vorsieb wird dann in das Innere eines rotationssymmetrischen Siebkorbes geleitet, durch dessen Öffnungen der Gutstoff hindurchtritt, so dass die suspendierten Papierfasern durch diesen Siebkorb hindurch in den Gutstoffauslauf gelangen können. Ein solcher Sortierer soll insbesondere dann eingesetzt werden, wenn die zugeführte Faserstoffsuspension mit einer größeren Menge von Grobverunreinigungen vermischt ist. Das kommt bekanntlich bei der Altpapieraufbereitung sehr häufig vor, und zwar insbesondere bei dem Stoff, der direkt aus dem Stofflöser oder nach Passage einer nur die allergrößten Verunreinigungen entfernenden Reinigungsvorrichtung stammt. Dieser bekannte Sortierer hat aber in bestimmten Fällen den Nachteil, dass insbesondere im Bereich des ebenen Vorsiebes ein hoher Verschleiß auftritt und die groben Verunreinigungen zu Betriebsstörungen führen können.

ren können.

[0005] Die WO 00/58549 A1 zeigt einen Sortierer mit vertikalem Gehäuse, in dem sich zwei nacheinander von der zu reinigenden Papierfaser Suspension durchströmte Siebelemente befinden. Dabei sind die beiden Siebelemente zumindest teilweise axial ineinandergeschoben, was eine kompakte Bauweise ermöglicht. Andere Versionen mit zwei nacheinander durchströmten Sieben sind aus der EP 0 955 408 A2 und der DE 21 40 904 bekannt. Das erste Sieb ist zylindrisch und wird in Rotation versetzt. Diese Apparate sind aber bei vielen Anwendungen ungünstig. Das trifft besonders bei der Verarbeitung von groben Stoffen zu. Ein zylindrisches Sieb hat insbesondere den Nachteil, dass sich die länglichen, zum Verspinnen oder Wickeln neigenden Verunreinigungen leicht an ein solches Sieb anlegen können und dann in Folge der Rotation festgezurr werden. Sie sind dann nur noch nach dem Abstellen manuell entfernbare.

[0006] Ein ebenes scheibenförmiges Sieb, wie es z. B. aus der WO 00/52260 bekannt ist, hat einen einfachen Aufbau und benötigt wenig Platz. Es hat allerdings nur eine kleine Siebfläche, was nachteilig ist.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Drucksortierer so zu bauen, dass er unempfindlich ist gegen verstopfende Verunreinigungen und gleichzeitig eine gute Sortierqualität liefert. Er soll insbesondere für aufgelöstes Altpapier einsetzbar sein, das noch einen großen Teil der ursprünglich enthaltenen, wenig zerkleinerten Störstoffe enthält.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 und des Anspruchs 2 genannten Merkmale erfüllt.

[0009] Ein Drucksortierer der erfindungsgemäßen Bauart ist besonders geeignet, zu Anfang der Papierstoffaufbereitung eingesetzt zu werden, also dort, wo noch ein relativ großer Anteil von gröberen Störstoffen in der Suspension mitgeschleppt wird. Wird z.B. Altpapier im Stofflöser oder einer Auflösetrommel in Suspension gebracht, hat diese oft einen Störstoffgehalt von über 2% des Feststoffes. Ein Teil dieses Störstoffes ist relativ grob, wird also auch an einer 4mm-Lochung zu großem Anteil abgewiesen.

[0010] Nach Eintritt in den erfindungsgemäßen Drucksortierer trifft die Suspension auf die Zulaufseite des ersten Siebelementes. Dessen Rotation erzeugt eine Zentrifugalkraft, mit der die Störstoffe von der Fläche dieses Siebelementes abgeschleudert werden, sofern sie spezifisch schwerer sind als die sie umgebende Suspension. An den Feststoffteilchen, die sich in der Nähe des Siebeinlaufes befinden, greifen also nicht nur die auf Grund der anliegenden Druckdifferenz entstandenen Schleppkräfte an, sondern auch Zentrifugalkräfte. Je mehr die Längsrichtung der Sieböffnung radial (statt axial) ausgerichtet ist, um so stärker ist die Freischleuderwirkung und um so geringer die Gefahr, dass die Teilchen in den Öffnungen stecken bleiben. Schwerteile, die am Siebelement bestimmungsgemäß abgewiesen

werden, verlassen dessen Zulaufbereich relativ schnell und werden durch den Grobrejektauslauf aus dem Gehäuse entfernt. Sie können eventuell auch leichte, auf Grund ihrer Größe abgewiesene Störstoffe, insbesondere Kunststofffolien, mitreißen. Das Sieb ist nicht nur weniger verschleißgefährdet, sondern es wird auch nicht so leicht durch Drahtstücke, Glassplitter und kleine Steinchen verstopft.

[0011] Die Schleuderwirkung hängt selbstverständlich von den Geschwindigkeiten und dem Radius an der betrachteten Stelle ab. Der besondere Vorteil der Erfindung liegt darin, dass das erste Siebelement zumindest teilweise konisch ausgeführt ist. Eine konische Form verbindet die Vorteile einer großen Siebfläche mit ausreichender Schleuderwirkung aus dem Siebbereich.

[0012] Durch die erfindungsgemäße Kombination der beiden verschiedenen arbeitenden Siebelemente in einem Gehäuse wird eine kompakte Maschine geschaffen, die auch bei stark verschmutzten Flüssigkeiten betriebssicher arbeitet. Vorteilhaft ist auch die Möglichkeit, das erste Siebelement und die Räumern für das zweite Siebelement mit einem gemeinsamen Antrieb versehen zu können.

[0013] Der erfindungsgemäße Drucksortierer ist leicht mit einem effektiven Leichtschmutzaustrag auszustatten. So können Styropor- und Folienstücke mit Hilfe der Zentrifugalkräfte bereits aufkonzentriert und entfernt werden, bevor sie das erste Siebelement passiert haben. Dasselbe gilt für Luft. Diese Ansammlung und Ableitung von Leichtteilen wird durch ein ebenes oder konisches erstes Siebelement begünstigt.

[0014] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 schematisch: Den funktionalen Aufbau eines erfindungsgemäßen Drucksortierers;  
 Fig. 2 Kraftverhältnisse am konischen Siebelement;  
 Fig. 3, 4, 5 + 6 jeweils eine Variante des Erfindungsgegenstandes;  
 Fig. 7 detaillierter den in Fig. 1 gezeigten Drucksortierer in geschnittener Seitenansicht.

[0015] Die Fig. 1 zeigt, wenn auch nur schematisch, die wichtigsten funktionalen Teile, die zu dem erfindungsgemäßen Drucksortierer gehören. In das Gehäuse wird bei Betrieb dieser Vorrichtung die Papierfaser-suspension S durch den Einlaufstutzen 3 eingeleitet und gelangt zunächst in den Zulaufraum 10. In diesem befindet sich das konische erste Siebelement 1. Dessen Öffnungswinkel  $\alpha$  wird den Erfordernissen angepasst und liegt in der Regel zwischen 60 und 120°. Ein wichtiges Merkmal der Erfindung besteht darin, dass bei einer solchen Maschine das erste Siebelement 1 in Rotation versetzt werden kann. Dazu dient der Rotor 24. Um ein Verstopfen der Sieböffnungen im ersten Siebele-

ment 1 zu verhindern, sind feststehende Siebräumer 8 angedeutet, die sich auf der Gutstoffseite dieses Siebelementes, also auf der Abströmseite befinden und Druckimpulse erzeugen. Die Wirkung solcher Siebräumer ist bekannt und braucht nicht näher erläutert zu werden. Die Anordnung auf der Gutstoffseite führt zu einer beträchtlichen Verschleißverminderung und verhindert das Einklemmen von am Sieb abgewiesenen Stoffen. Störstoffe, die auf Grund ihrer Größe oder Form von dem Siebelement abgewiesen werden, dieses also nicht passieren können, fließen zusammen mit einem kleinen Teil der Suspension als Überlauf R1 durch den Grobrejektauslauf 5 aus dem Gehäuse ab. Dasselbe gilt für solche Störstoffe, die auf Grund der bereits beschriebenen Schleuderwirkung nicht durch das Siebelement 1 gelangt sind.

[0016] Das Gehäuse des Drucksortierers ist so gebaut, dass der Durchlauf A1 des ersten Siebelementes 1 direkt zur Zulaufseite des zweiten Siebelementes 2 gelangen kann. Der dieses Siebelement 2 passierende Durchlauf A2 wird durch den Gutstoffauslauf 4 und der abgewiesene Überlauf R2 durch den Feinrejektauslauf 6 abgeführt. Zur Freihaltung des zweiten Siebelementes 2 sind bewegte Räumern 9 vorgesehen, die hier mit dem Rotor 24 verbunden sind, also mit derselben Drehzahl wie das Siebelement 1 angetrieben werden. Es ist aber durchaus denkbar, dass unterschiedliche Drehzahlen von Vorteil sind. Dann ist das erste Siebelement 1 durch eine weitere Welle (24' in Fig. 3) anzutreiben, die z.B. innerhalb eines Rotors 26 zu führen wäre.

[0017] Als zweites Siebelement 2 wird besonders vorteilhaft ein zylindrisches Sieb, auch Siebkorb genannt, gewählt. Solche Siebkörbe bieten sowohl eine große Siebfläche, als auch hohe Stabilität und leichte Räumbarkeit. Bei dem erfindungsgemäßen Drucksortierer sind an dieser Stelle keine Schwierigkeiten mehr durch grobe Störstoffe zu erwarten. Daher kann eine kleine Sieblochung gewählt werden.

[0018] In Fig. 2 sind die Kräfte qualitativ dargestellt, die an ein Feststoffteilchen 14 angreifen, welches sich in der Nähe der Sieböffnung 12 befindet. Die Zentrifugalkraft 15 wirkt radial nach außen und die Schleppkraft 16 in Richtung der Sieböffnung. Bei Schwerteilen ist die Zentrifugalkraft 15 groß genug, um eine Resultierende 17 zu erzeugen, die das Feststoffteilchen 14 vom Siebelement 1 entfernt. Wichtig für die Sortierwirkung ist der kleinste Durchmesser 13 der Sortieröffnung 12. Bei typischen Anwendungen des Erfindungsgegenstandes beträgt dieser Durchmesser mindestens 4 mm, da hier ein relativ grober Stoff vorliegt. Eine Phase im Einlaufbereich der Sortieröffnungen 12 kann das Verstopfungsverhalten des rotierenden Siebelementes 1 verbessern. Unter Umständen ist es sinnvoll, die Sortieröffnungen unterschiedlich groß zu machen. Auf Grund der Form des ersten Siebelementes 1 sind nämlich je nach radialem Abstand von der Mitte unterschiedliche Sortierbedingungen (Zuströmwinkel am Einlauf in die Sortieröffnung und Zentrifugalkräfte) möglich, was oft

unerwünscht ist. Durch die erwähnte Maßnahme können solche Nachteile ausgeglichen werden.

[0019] Grundsätzlich kann, wie in der Fig. 3 exemplarisch dargestellt ist, der erfindungsgemäße Drucksortierer auch ein Horizontalsortierer sein, also eine horizontale Achse haben. Das bringt gelegentlich Platzvorteile und kann die Ausschleusung von Schwerteilen durch den Grobrejektauslauf 5 verbessern, da hier die Schwerkraft unterstützend wird.

[0020] Die Form des ersten Siebelementes, insbesondere der Öffnungswinkel  $\alpha$ , spielt, wie bereits ausgeführt wurde, eine wichtige Rolle bei der Festlegung der Eigenschaften des Drucksortierers. Außerdem kann, wie die Fig. 4 und 5 zeigen, das erste Siebelement 1 mehrere Abschnitte haben, deren Öffnungswinkel  $\alpha$  unterschiedlich sind.

[0021] Auch bezüglich des zweiten Siebelementes gibt es eine Reihe von an sich bekannten Gestaltungsmöglichkeiten. Optimal dürfte die zylindrische Form sein. Als Räumer zur Siebfreihaltung sind Flügel, Foils (Fig. 1, 3, 5) oder mit Vorsprüngen versehene Trommelrotoren (s. Fig. 4 und 7) verwendbar.

[0022] Es kann auch zweckmäßig sein, die Kontur am Zulaufraum 10 etwa der Kontur des ersten Siebelementes 1 anzupassen. Hierzu zeigt die Fig. 6 ein Beispiel der Art, dass zu dem konischen ersten Siebelement 1 auch ein konisches Oberteil des Gehäuses gewählt wurde.

[0023] Der in der Fig. 1 bereits angedeutete erfindungsgemäße Drucksortierer ist in der Fig. 7 etwas detaillierter gezeichnet, ohne dass diese Figur als Konstruktionszeichnung zu verstehen wäre. Das in konischer Form ausgeführte erste Siebelement 1 teilt den oberen Teil des Gehäuses in einen Zulaufraum 10, der mit dem Einlaufstutzen 3 für die Suspension in Verbindung steht. Von den Sieböffnungen 12 ist nur ein Teil eingezeichnet. Zentral innerhalb des ersten Siebelementes 1 befindet sich eine Anzahl von feststehenden Siebräumern 8. Diese sind an ihrer Unterseite mit dem Gehäuse verbunden. Die beiden Siebelemente sind so angeordnet, dass das erste Siebelement 1 den oberen Teil des Gehäuses in den Zulaufraum 10 und den ersten Gutstoffraum 11 aufteilt. Dieser zentral innerhalb des ersten Siebelementes 1 liegende erste Gutstoffraum 11 steht in Verbindung mit dem Zulaufraum zum zweiten Siebelement 2. Das zweite Siebelement 2 wiederum teilt vom unteren Teil des Gehäuses den Gutstoffraum 20 ab, der mit dem Gutstoffauslauf 4 in Verbindung steht. Der Zulaufraum des zweiten Siebelementes 2 geht an seinem unteren Ende in den Rejektraum 22 über, der wiederum mit dem Feinrejektauslauf 6 verbunden ist. Das zweite Siebelement 2 wird dadurch von Verstopfungen frei gehalten, dass sich auf dem Rotor 24, der auch zum Antrieb des ersten Siebelementes 1 dient, eine Trommel 19 mit darauf aufgesetzten Räubern 9 befinden. Der Rotor 24 ist zweckmäßigerweise fliegend gelagert, d.h. eine kräftige, aus mehreren Teilen bestehende Lagerung 23 hält den Rotor von unten. Auf diese

Weise kann der obere Teil des Rotors von einer Lagerung frei bleiben, so dass sich die in dem oberen Teil des Sortierers befindenden spinnenden Verunreinigungen nicht anlegen, sondern mittig abgleiten können. Im oberen Teil des Sortierers befindet sich der Leichtrejektauslauf 7, der hier durch ein Ventil 18 taktweise geöffnet und geschlossen werden kann.

[0024] Im Zulaufraum zum 10 ersten Siebelement 1 ist exemplarisch ein Strömungsleitelement 25 angedeutet. Solche Leitelemente dienen dazu, die durch den Einlaufstutzen 3 eingeströmte Suspension in Rotation zu halten und/oder radial nach innen zum Siebblech hinzuführen. Da das erste Siebelement 1 im Betrieb des Drucksortierers rotiert, ist es erforderlich, auch die Suspension in Rotation zu versetzen, damit sie durch die Sieböffnungen 12 des Siebelementes hindurchfließen kann.

## 20 Patentansprüche

1. Drucksortierer zum Entfernen von Störstoffen aus einer störfstoffhaltigen Papierfasersuspension (S) mit einem vertikalen Gehäuse, das mindestens zwei im Wesentlichen rotationssymmetrische Siebelemente enthält, die so angeordnet sind, dass sie nacheinander von der durch mindestens einen Einlaufstutzen (3) in das Gehäuse eingeführten Fasersuspension durchströmbar sind, wobei das stromaufwärtige erste Siebelement (1,1') rotierbar ist und axial außerhalb und oberhalb des Raumes angeordnet ist, in dem sich das zweite Siebelement (2) befindet, wobei der Teil der Papierfasersuspension (A2), der auch das zweite Siebelement (2) passiert hat, durch mindestens einen Gutstoffauslauf (4) wieder aus dem Gehäuse herausgeführt wird und wobei das Gehäuse mindestens einen Grobrejektauslauf (5) für den am ersten Siebelement (1,1') anfallenden Überlauf (R1) und mindestens einen Feinrejektauslauf (6) für den am zweiten Siebelement (2) anfallenden Überlauf (R2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet,** dass das erste Siebelement (1) eine konische Form hat mit einem Öffnungswinkel ( $\alpha$ ), der zwischen 10 und 170° liegt.
2. Drucksortierer zum Entfernen von Störstoffen aus einer störfstoffhaltigen Papierfasersuspension (S) mit einem horizontalen Gehäuse, das mindestens zwei im Wesentlichen rotationssymmetrische Siebelemente enthält, die so angeordnet sind, dass sie nacheinander von der durch mindestens einen Einlaufstutzen (3) in das Gehäuse eingeführten Fasersuspension durchströmbar sind, wobei das stromaufwärtige erste Siebelement (1,1') rotierbar ist,

wobei der Teil der Papierfasersuspension (A2), der auch das zweite Siebelement (2) passiert hat, durch mindestens einen Gutstoffauslauf (4) wieder aus dem Gehäuse herausgeführt wird und wobei das Gehäuse mindestens einen Grobrejektauslauf (5) für den am ersten Siebelement (1,1') anfallenden Überlauf (R1) und mindestens einen Feinrejektauslauf (6) für den am zweiten Siebelement (2) anfallenden Überlauf (R2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Siebelement (1,1') eine konische Form hat mit einem Öffnungswinkel ( $\alpha$ ), der zwischen 10 und 170° liegt, und axial außerhalb und seitlich neben dem Raum angeordnet ist, in dem sich das zweite Siebelement (2) befindet.

3. Drucksortierer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öffnungswinkel ( $\alpha$ ) zwischen 60 und 120° beträgt.
4. Drucksortierer nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das stromabwärtige zweite Siebelement (2) in dem Gehäuse feststeht,
5. Drucksortierer nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in dem dem ersten Siebelement (1,1') zugeordneten Zulaufraum (10) ein zentral angeordneter Leichtrejektauslauf (7) befindet.
6. Drucksortierer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leichtrejektauslauf (7) durch ein sich in Zeitabständen automatisch kurzzeitig öffnendes Ventil (18) abgeschlossen ist.
7. Drucksortierer nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der das erste Siebelement (1,1') antreibende Rotor (24) an dem dem Leichtrejektauslauf (7) zugewandten Axialende keine Lagerung aufweist.
8. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Siebelement (1) eine doppelkonische Form hat, wobei die größeren Durchmesser an den axial äußeren Enden liegen.
9. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seite des Konus mit dem größeren Durchmesser in Richtung zum zweiten Siebelement (2) gerichtet ist.

10. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an der Durchlaufseite des ersten Siebelementes (1,1') feststehende Siebräumer (8) befinden.
11. Drucksortierer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an der Zulaufseite des ersten Siebelementes (1,1') feststehende Räumler befinden.
12. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zulaufseite des ersten Siebelementes (1,1') eine profilierte Oberfläche hat.
13. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zulaufseite des ersten Siebelementes (1,1') mit Leisten versehen ist.
14. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Siebelement (1,1') mit Rundlöchern versehen ist, deren Durchmesser mindestens zwei Millimeter beträgt.
15. Drucksortierer nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rundlöcher einen Durchmesser von mindestens vier Millimeter aufweisen.
16. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Siebelement (1, 1', 1'') mit Sortieröffnungen versehen ist, die je nach radialer Position auf dem Siebelement unterschiedlich groß sind.
17. Drucksortierer nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radial weiter außen liegenden Sortieröffnungen größer sind als die weiter innen liegenden.
18. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in dem dem ersten Siebelement (1,1') zugeordneten Zulaufraum (10) Strömungsleitemente (25) befinden, die die Umfangsbewegung der darin sich befindenden Suspension beeinflussen.
19. Drucksortierer nach Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet,  
dass die Strömungselemente (25) gewölbte Flächen aufweisen, an denen die Umfangsströmung radial zur Mitte abgelenkt wird.

5

20. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das zweite Siebelement (2) ein zylindrischer Siebkorb ist.

10

21. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das zweite Siebelement (2) mit runden Sortieröffnungen versehen ist, deren Durchmesser höchstens zwei Millimeter beträgt.

15

22. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das zweite Siebelement (2) durch bewegte Räumer (9) frei gehalten wird, die zum Rotor (24) gehören, der auch das erste Siebelement (1,1') antreibt.

20

25

23. Drucksortierer nach einem der Ansprüche 1 bis 21,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das zweite Siebelement (2) durch von einem Rotor (26) bewegte Räumer (9) frei gehalten wird und dass das erste Siebelement (1,1') mit einer Drehzahl angetrieben wird, die sich von der dieses Rotors (26) unterscheidet.

30

24. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Einlaufstutzen (3) tangential in das Gehäuse mündet.

35

40

25. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der größte Innendurchmesser des ersten Siebelementes (1,1') größer ist als der des zweiten Siebelementes (2).

45

50

55

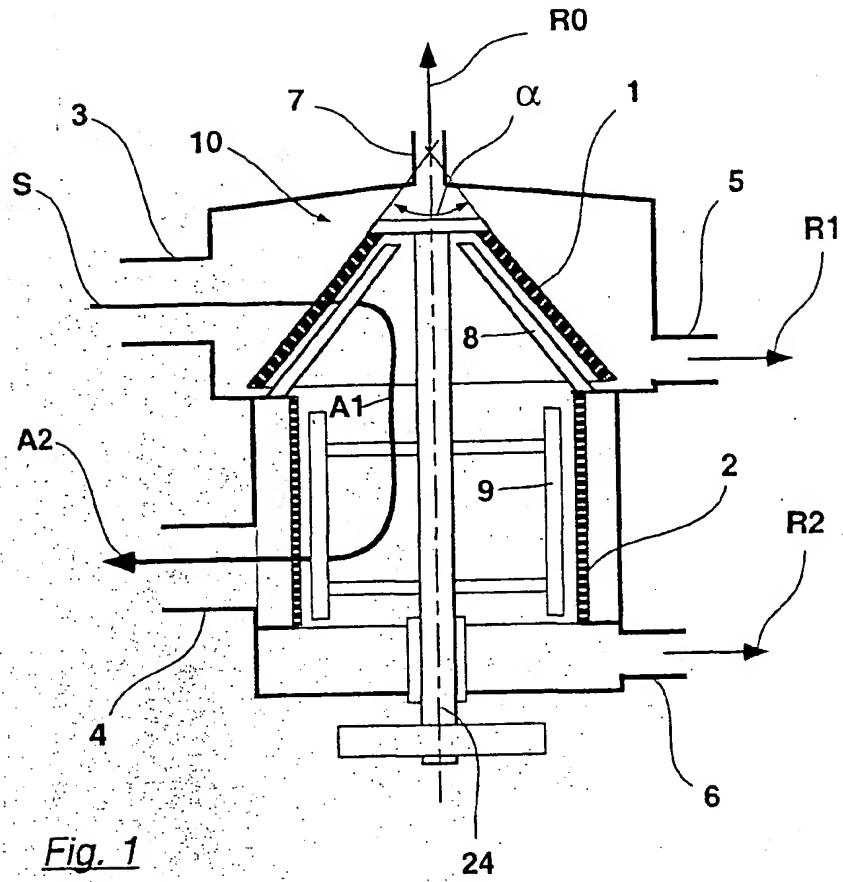


Fig. 1

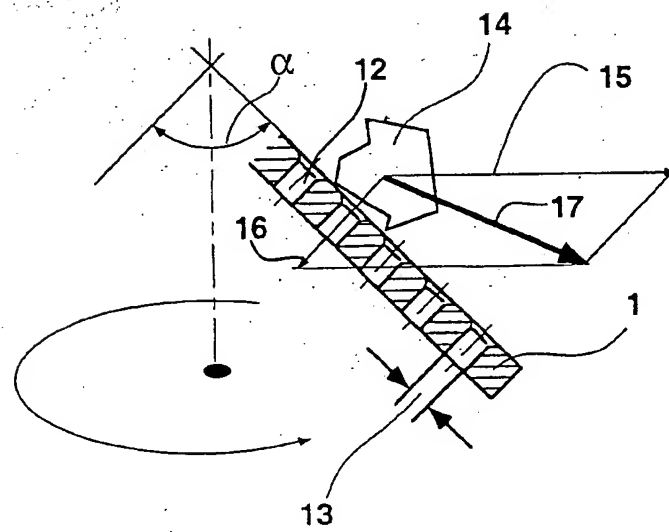
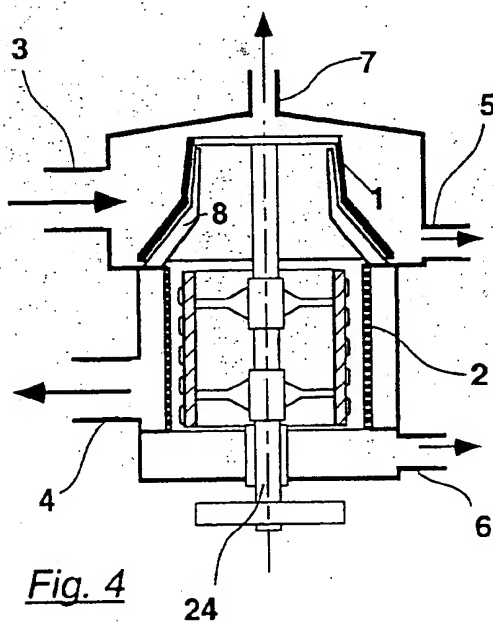
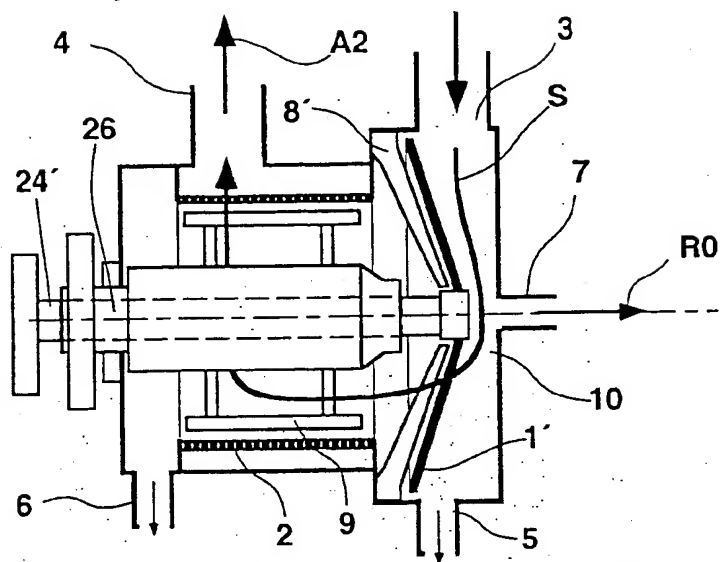
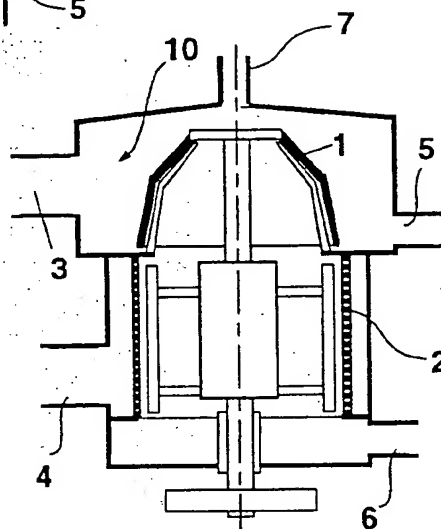


Fig. 2

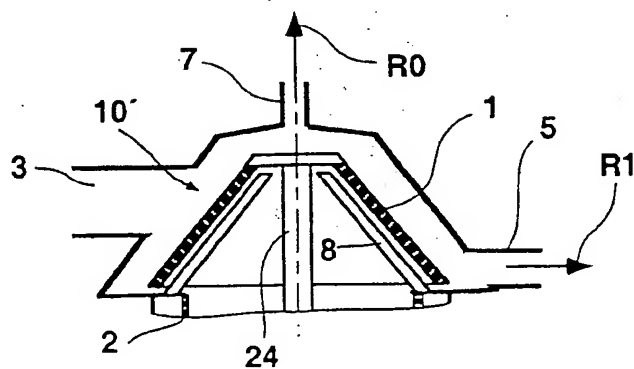
*Fig. 3*



*Fig. 4*

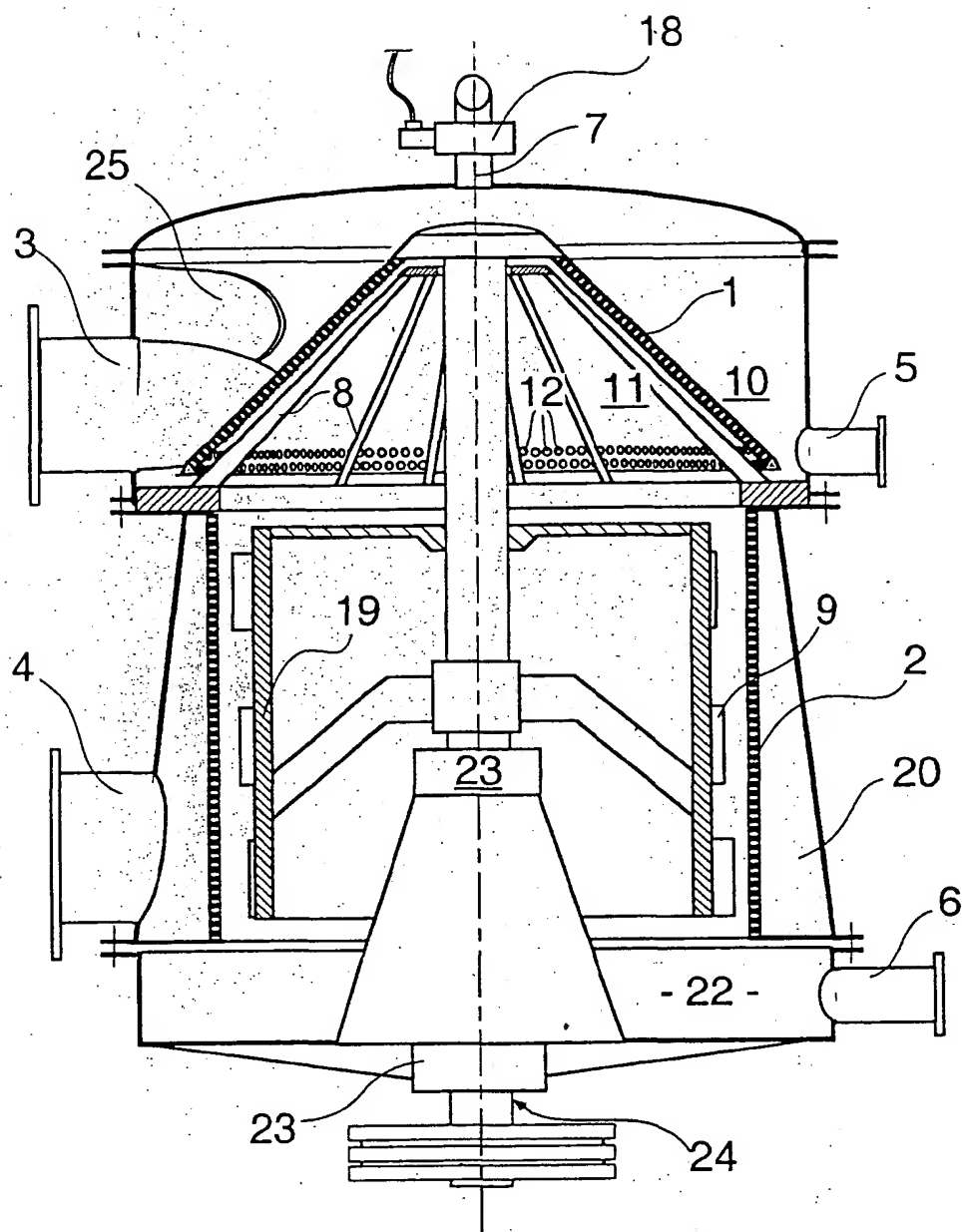


*Fig. 5*



*Fig. 6*





*Fig. 7*



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 12 2711

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 955 406 A (AHLSTROM MACHINERY CORP.) 10. November 1999 (1999-11-10)	1,4,9, 10,12, 13, 20-22,24	D21D5/02 D21D5/06
A	* das ganze Dokument *	2,3,14	
A	US 4 462 901 A (GAULD) 31. Juli 1984 (1984-07-31)	1,2,4, 11,14, 15,20-22	
	* das ganze Dokument *		
A	WO 94 16141 A (OY KOLSTER) 21. Juli 1994 (1994-07-21)	5	
	* das ganze Dokument *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. April 2002	Prüfer De Rijck, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1502 (03.92) (P010203)

# ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 01 12 2711

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-04-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 955406	A	10-11-1999	US	5575395 A	19-11-1996
			EP	0955406 A2	10-11-1999
			AT	207557 T	15-11-2001
			CA	2195097 A1	01-02-1996
			DE	69523458 D1	29-11-2001
			DE	69523458 T2	04-04-2002
			EP	0771375 A1	07-05-1997
			FI	970123 A	14-03-1997
			WO	9602700 A1	01-02-1996
US 4462901	A	31-07-1984	KEINE		
WO 9416141	A	21-07-1994	FI	91648 B	15-04-1994
			AT	178670 T	15-04-1999
			AU	5817194 A	15-08-1994
			DE	69417763 D1	12-05-1999
			DE	69417763 T2	28-10-1999
			EP	0726981 A1	21-08-1996
			WO	9416141 A1	21-07-1994

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82